

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 102 60 704.4

**Anmeldetag:** 23. Dezember 2002

**Anmelder/Inhaber:** HILTI Aktiengesellschaft,  
Schaan/LI

**Bezeichnung:** Brennkraftbetriebenes Setzgerät

**IPC:** B 25 C 1/08

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 08. Mai 2003  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized 'D' followed by a horizontal line.

**Dzierzon**

Hilti Aktiengesellschaft in Schaan

Fürstentum Liechtenstein

### **Brennkraftbetriebenes Setzgerät**

Die vorliegende Patentanmeldung betrifft ein brennkraftbetriebenes Setzgerät der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 genannten Art. Derartige Setzgeräte können mit gasförmigen oder verdampfbaren flüssigen Brennstoffen betrieben werden, die in einer Brennkammer verbrannt werden und dabei einen Setzkolben für Befestigungselemente antreiben.

Generell besteht bei derartigen Setzgeräten der Wunsch einen möglichst guten thermischen Wirkungsgrad zu erzielen.

Aus der DE 42 43 617 A1 ist bereits ein Setzgerät zu entnehmen, bei dem in Setzrichtung unterhalb des Kolbens und in einem Nebenzylinder ein Vorverbrennungsraum angeordnet ist. In der Ausgangsstellung des Setzgeräts befindet sich der Kolben in seiner von der Hauptbrennkammer entferntesten Position direkt oberhalb des Vorverbrennungsraums. Eine Vorverdichtung des in der Hauptbrennkammer befindlichen Brennstoff-Luftgemischs erfolgt bei diesem Gerät dadurch, dass ein Brennstoff-Luftgemisch in dem Vorverbrennungsraum gezündet wird, wodurch der Kolben auf die Hauptbrennkammer zu beschleunigt wird und es derart zu einer isentropen Kompression des Brennstoff-Luftgemischs oberhalb des Kolbens und in der Hauptbrennkammer kommt.

Von Nachteil bei dieser bekannten Lösung ist jedoch, dass ein nach der DE 42 43 617 A1 gefertigtes Gerät mechanisch sehr kompliziert ist, und relativ verschleissanfällig ist.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung liegt daher darin, ein Setzgerät der vorgenannten Art zu entwickeln, das die bekannten Nachteile vermeidet und einen hohen thermischen Wirkungsgrad erzielt. Dieses wird erfindungsgemäss durch die in Anspruch 1 genannten Massnahmen erreicht, denen folgende besondere Bedeutung zukommt.

Durch die Anordnung einer elektrisch angetriebenen Einrichtung zur Vorkomprimierung des, für den Verbrennungsvorgang in der Brennkammer benötigten Oxidationsmittels und/oder des Brennstoffs, kann im Betrieb des Gerätes vorverdichtetes Brennstoff-Oxidationsmittelgemisch in die Brennkammer eingebracht werden. Die daraus resultierende Verbrennung hat einen sehr hohen thermischen Wirkungsgrad.

Die Vorverdichtung des Oxidationsmittels und/oder des Brennstoffs oder eines Gemisches aus Oxidationsmittel und Brennstoff kann z. B. durch eine elektrisch angetriebene Kompressionseinrichtung erfolgen. Die für die Vorverdichtung aufzuwendende Arbeit muss dabei weder vom Anwender des Gerätes aufgewendet werden noch geht sie zu Lasten der Schlagenergie des Gerätes. Die elektrisch angetriebene Einrichtung zur Vorkomprimierung arbeitet idealerweise vom Anwender nahezu unbemerkt, gesteuert über eine elektronische Steuerung.

Die Kompressionseinrichtung kann z. B. in einfacher Weise durch einen elektrisch angetriebenen Kompressor gebildet werden.

In einer vorteilhaften Weiterbildung des erfindungsgemässen Setzgerätes kann ein Speichermedium vorgesehen sein, das z. B. als Druckbehälter ausgebildet ist. Dieses Speichermedium dient der Aufnahme von verdichtetem Oxidationsmittel oder verdichtetem Brennstoff oder vorverdichtetem Oxidationsmittel-Brennstoffgemisch. Durch diese Massnahme können in vorteilhafter Weise sehr schnell hintereinanderfolgende Setzvorgänge oder auch Mehrfachschläge mit vorverdichtetem Gemisch ermöglicht werden, wobei die Einrichtung zur Vorkomprimierung des Brennstoffs und/oder des Oxidationsmittels relativ klein ausgeführt werden kann, da sie dann z. B. kontinuierlich im Betrieb des Gerätes arbeiten kann.

Weitere Vorteile und Massnahmen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung und der Zeichnung. In der Zeichnung ist die Erfindung in einem Ausführungsbeispiel dargestellt.

Es zeigt:

Fig. 1 schematisch, ein erfindungsgemässes Setzgerät in teilweiser Schnittansicht.

Das in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel in Figur 1 beschriebene Setzgerät kann mit einem Brenngas oder mit einem verdampfbaren Flüssigbrennstoff betrieben werden, und weist ein, in einem Gehäuse 10 angeordnetes Setzwerk auf. Über das Setzwerk kann ein

Befestigungselement, wie ein Nagel, Bolzen, etc. in einen hier nicht dargestellten Untergrund eingetrieben werden, wenn das Setzgerät mit seiner Bolzenführung 16, an einen Untergrund angepresst, und ausgelöst wird.

Zum Setzwerk gehören u. a. eine Brennkammer 11 eine Kolbenführung 17, in der ein Treibkolben 15 verschieblich gelagert ist, und die Bolzenführung 16 in der ein Befestigungselement geführt werden kann, und wo ein Befestigungselement über das sich nach vorne bewegendesetzrichtungsseitige Ende des Treibkolbens 15 bewegt, und in einen Untergrund eingetrieben werden kann. Die Bolzenführung 16 schliesst sich dabei in Setzrichtung 40 an die Kolbenführung 17 an. Die Befestigungselemente können z. B. in einem Magazin 41 am Setzgerät bevorratet sein.

In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist noch eine Zündeinrichtung 13 mit einem Zündmittel in der Brennkammer 11, wie z. B. einer Zündkerze 14, zur Zündung eines, für einen Setzvorgang in die Brennkammer 11 eingebrachten Oxidationsmittel-Brennstoffgemischs vorgesehen. Die Zufuhr des Brennstoffes in den Brennraum bzw. in die Brennkammer 11 erfolgt dabei über eine Brennstoffzuführung 19 aus einem Brennstoffreservoir 12 bzw. einer Brennstoffquelle. In der Brennstoffzuführung 19 ist in dem vorliegenden Beispiel noch ein Ventilmittel 18, wie z. B. ein mechanisches oder elektronisches Dosierventil, angeordnet. Über dieses Ventilmittel 18 kann die Brennstoffzufuhr zur Brennkammer 11 z. B. über eine hier nicht wiedergegebene mechanische oder elektronische Steuereinrichtung geregelt werden. In der Brennkammer 11 kann ferner noch ein hier nicht dargestelltes Mittel zur Detektion des Drucks angeordnet sein, wie z. B. ein Drucksensor. Über einen derartigen Sensor kann in der Brennkammer 11 die Zündung eines Oxidationsmittel-Brennstoffgemischs automatisch erfolgen, wenn ein bestimmter Druck in der Brennkammer 11 erreicht wird. Zur Auswertung des Druckimpulses vom Sensor und dem Vergleich mit einem Sollwert kann an der Zündeinrichtung 13 oder dem Sensor eine Auswerteelektronik vorhanden sein, um das automatische Auslösen der Zündung zu ermöglichen.

Im Übergangsbereich von der Brennkammer 11 zur Kolbenführung 17 können hier nicht dargestellte Magnete angeordnet sein, die dazu dienen den Treibkolben 15 mit einer vorbestimmten Haltekraft in seiner Ausgangsstellung, an dem, der Brennkammer 11 zugewandten Ende der Kolbenführung 17 zu halten.

In dem hier dargestellten Setzgerät ist ferner noch eine Kompressionseinrichtung 20 angeordnet. Diese Kompressionseinrichtung 20 umfasst z. B. einen Kompressor der einen,

über einen elektrischen Antrieb 21 angetriebenen Kolben umfasst, der in einem Zylinder 29 läuft. Über einen Pleuel 31 ist der Kolben 30 mit dem Antrieb 21 mechanisch verbunden. Der elektrische Antrieb 21 kann in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel über eine elektrische Kontakteinrichtung 32, wie z. B. ein Netzkabel, mit dem Stromnetz oder einem Generator verbunden werden, welche die für den Betrieb notwendige elektrische Energie liefern. Die elektrische Energie kann aber auch von Akkumulatoren, Batterien oder ähnlichem geliefert werden, die auch im oder am Setzgerät angeordnet sein können. Der Zylinder 29 verfügt über einen Luft-Einlass 36 und einen Auslass 35, über die das Oxidationsmittel Luft in den Zylinder eingesaugt (Luft-Einlass 36) und wieder ausgestossen (Auslass 35) werden kann. Am Lufteinlass ist dazu ein, den Eintritt von Luft in den Zylinder ermöglichendes Ventilmittel 26 angeordnet, das in entgegengesetzter Richtung sperrt und ein Ausströmen von Luft aus dem Zylinder 29 verhindert. Am Auslass ist hingegen ein, das Ausströmen von Luft aus dem Zylinder 29 ermöglichendes Ventilmittel 25 angeordnet, das in entgegengesetzter Richtung sperrt und ein Einströmen von Luft in den Zylinder 29 verhindert. Dem Auslass 35 vorgelagert ist noch eine Kammer 24 die mit dem Zylinderinnenraum kommuniziert, wenn das Ventilmittel 25 geöffnet ist. Von der Kammer 24 geht eine Druckleitung 23 ab, die in ein Speichermedium 22, wie z. B. einen Druckbehälter, mündet. Das Speichermedium kommuniziert über eine Druckleitung 27, in der ein Ventilmittel 28 zwischen geschaltet ist, mit der Brennkammer 11. Über die hier nicht dargestellte Steuereinrichtung kann das Ventilmittel 28 geöffnet und geschlossen werden, so dass verdichtete Luft (Oxidationsmittel) aus dem Speichermedium 22 bzw. dem Druckbehälter in die Brennkammer 11 eingebracht werden kann. Der Druckbehälter kann, wie bereits erwähnt, im Betrieb des Setzgeräts über die Kompressionseinrichtung 20 via der Druckleitung 23 mit Luft bzw. Oxidationsmittel befüllt werden, welches im Druckbehälter unter Druck steht.

Ein Setzvorgang kann nach einem Anpressen des Setzgeräts an einen Untergrund über einen am Setzgerät angeordneten Triggerschalter 42 vom Anwender ausgelöst werden.

Es sollte an dieser Stelle noch angemerkt werden, dass anstelle des Oxidationsmittels, auch das Oxidationsmittel-Brennstoffgemisch über die Kompressionseinrichtung vorverdichtet werden kann und dann vorverdichtet der Brennkammer 11 zugeführt werden kann.

Es sollte ferner noch angemerkt werden, dass das Oxidationsmittel oder das Oxidationsmittel-Brennstoffgemisch auch direkt in der Brennkammer vorverdichtet werden kann. Das Speichermedium 22 könnte dann auch entfallen.

## Bezugszeichenliste

10	Gehäuse
11	Brennkammer
12	Brennstoffreservoir
13	Zündeinrichtung
14	Zündkerze
15	Treibkolben
16	Bolzenführung
17	Kolbenführung
18	Ventilmittel
19	Brennstoffzuführung
20	Kompressionseinrichtung
21	elektrischer Antrieb
22	Speichermedium
23	Druckleitung
24	Kammer
25	Ventilmittel am Auslass
26	Ventilmittel am Lufteinlass
27	Druckleitung
28	Ventilmittel
29	Zylinder
30	Kolben
31	Pleuel
32	Stromanschluss
35	Auslass
36	Lufteinlass
40	Setzrichtung
41	Magazin
42	Triggerschalter

## PATENTANSPRUECHE

- 1.) Brennkraftbetriebenes Setzgerät, zum Eintreiben von Befestigungselementen wie Nägeln, Bolzen Stiften o.ä. in einen Untergrund,  
  
mit wenigstens einer Brennkammer (11) für einen Brennstoff, mit einem, in einer Kolbenführung (17) gelagerten Treibkolben (15) der über expandierende Gase aus der Brennkammer (11) antreibbar ist,  
  
dadurch gekennzeichnet,  
  
dass eine elektrisch angetriebene Einrichtung zur Vorkomprimierung des, für den Verbrennungsvorgang in der Brennkammer (11) benötigten Oxidationsmittels und/oder Brennstoffs vorgesehen ist.
- 2.) Setzgerät, nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrisch angetriebene Einrichtung eine Kompressionseinrichtung (20), zum Verdichten des Oxidationsmittels umfasst.
- 3.) Setzgerät, nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kompressionseinrichtung (20) einen elektrisch angetriebenen Kompressor umfasst.
- 4.) Setzgerät, nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der elektrisch angetriebenen Einrichtung ein Speichermedium (22), optional ein Druckbehälter, für verdichtetes Oxidationsmittel und/oder vorverdichteten Brennstoff zugeordnet ist, mit dem die elektrisch angetriebene Einrichtung über wenigstens eine Druckleitung (23) kommuniziert.
- 5.) Setzgerät, nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass eine Druckleitung (27) zwischen dem Speichermedium (22) und der Brennkammer (11) vorgesehen ist, und in dieser Druckleitung (27) ein Regelventil (28) angeordnet ist, mittels dessen der Druck des Oxidationsmittel-Brennstoffgemischs in der Brennkammer (11) einstellbar ist.

## ZUSAMMENFASSUNG

Die vorliegende Erfindung betrifft ein brennkraftbetriebenes Setzgerät, zum Eintreiben von Befestigungselementen wie Nägeln, Bolzen Stiften o.ä. in einen Untergrund, mit wenigstens einer Brennkammer (11) für einen kompressiblen Brennstoff, mit einem, in einer Kolbenführung (17) gelagerten Treibkolben (15) der über expandierende Gase aus der Brennkammer (11) antreibbar ist. Zur Verbesserung derartiger Setzgeräte wird vorgeschlagen, eine elektrisch angetriebene Einrichtung zur Vorkomprimierung des, für den Verbrennungsvorgang in der Brennkammer (11) benötigten Oxidationsmittels und/oder Brennstoffs am Setzgerät vorzusehen.

Fig. 1





